

КЛЮЧОВІ ЗАВДАННЯ ОБРОБКИ ДАНИХ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОМУ АНАЛІЗІ МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Оробінський Павло

здобувач кафедри інформатики

Харківського національного університету радіоелектроніки

Обробка зображень є одним з методів аналізу інформації та здобутку додаткових даних [1, 2]. Такий підхід дозволяє проводити аналіз інформації та отримувати додаткові дані як в автоматизованому режимі, так у режимі реального часу. Це є досить важливим з погляду розробки та впровадження інтелектуальних систем, де вхідна інформації може бути розглянута у вигляді різноманітних зображень.

Створення інтелектуальних систем обробки зображень набуває особливого значення у медичних дослідженнях, бо такі дослідження спрямовані на забезпечення здоров'я людини та виявленні хвороб на ранніх стадіях захворювання [2, 3]. Більш того інтелектуальні системи обробки медичних зображень дозволяють дистанційно обробляти наявну інформацію на основі вхідних (первинних) зображеннях та приймати необхідні рішення.

Важливість упровадження інтелектуальних систем для обробки зображень у медичних дослідженнях також визначається можливістю застосування тих зображень, які зроблені під мікроскопом. Це розширює межі проведення медичних досліджень, отримання інформації з джерел, які є недоступними для людського ока у звичайних умовах. Тож обробка медичних зображень, які зроблені під мікроскопом є пріоритетною вхідною інформацією для інтелектуальних систем.

Відповідно до наявної важливості застосування інтелектуальних систем для аналізу медичної інформації та виходячи із загальної ідеології дослідження зображень доречно сформулювати ключові завдання обробки даних в інтелектуальному аналізі медичних зображень.

Серед основних завдань обробки даних в інтелектуальному аналізі медичних зображень, насамперед, варто виділити процедури попередньої обробки зображень. Тобто, до таких ключових завдань варто віднести процедури покращення якості медичних зображень з метою підвищення їх візуального сприйняття та отримання більш достовірних результатів обробки при подальшому аналізі таких даних. Зокрема це можуть бути процедури фільтрації зображень та нормалізації зображень. Такі процедури передбачають:

- видалення завад, які є присутніми на медичному зображенні та заважають ідентифікувати об'єкти та зони зацікавленості на вхідному медичному зображенні,

- посилення контрасту у зонах зацікавленості на зображенні з метою упровадження методів розпізнавання окремих об'єктів на зображенні в автоматичному режимі.

У той же час варто розуміти, що медичні зображення, які зроблені під мікроскопом мають у своєму складі різноманітні за розміром об'єкти. Відтак, застосовуючи процедури попередньої обробки зображень, необхідно не лише покращити якість вхідного зображення, а й застосувати такі процедури, які дозволяють одночасно видалити завади та зберегти інформативні частини такого зображення. Розв'язок такого завдання бачиться у застосуванні

додаткової інформації для кожного медичного зображення про тих об'єктах, які є ключовими для відповідного інтелектуального аналізу. Насамперед, така додаткова інформація криється у статистичних даних щодо геометричних розмірів досліджуваних об'єктів та їх характеристиках яскравості у кожній точці відповідного зображення. Відтак враховуючи можливість уявлення медичного зображення у різних кольорових системах ми приходимо до багатofакторних моделей фільтрації та нормалізації вхідних медичних зображень.

Ще одним питанням обробки медичних зображень в інтелектуальних системах аналізу є ідентифікація окремих об'єктів на зображеннях. Складність такої ідентифікації полягає у тому, що окремі об'єкти на медичних зображеннях можуть утворювати певні угруповання, які зазвичай уявляються як один об'єкт.

На рис. 1 надано приклад таких зображень, де можна бачити як окремі об'єкти, так й їх угруповання, що візуально визначається як один об'єкт.

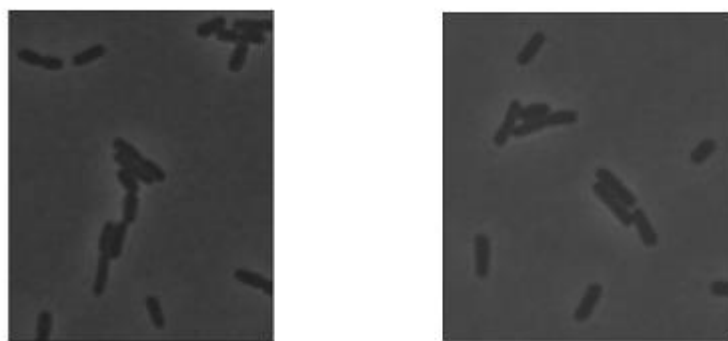


Рис. 1. Приклади медичних зображень, де окремі об'єкти утворюють угруповання, що може визначатися як один об'єкт

Тоді, в якості ще одного ключового завдання обробки даних в інтелектуальному аналізі медичних зображень слід вказати розробку процедури розбиття угруповання сукупності таких об'єктів на окремі об'єкти. Складність вирішення такої процедури полягає у визначенні точок перетину між окремими об'єктами у їх угрупованні та подальшому розмежування об'єктів за такими

точками. Якщо ми говоримо про застосування таких процедур в автоматичному режимі для реального часу, то для розв'язку таких питань необхідно вирішити питання швидкості з ідентифікації точок перетину між окремими об'єктами та подальшому розмежуванні цих об'єктів. Відтак, у даному аспекті, головним є впровадження оптимізаційних процедур пошуку відповідних точок щодо розмежування об'єктів, які досліджуються.

Отже, попри наявність класичних процедур з аналізу зображень та цілком зрозумілу складності обробки медичних зображень, які зроблені під мікроскопом необхідно виділити основні завдання з дослідження таких зображень щодо можливостей застосування в інтелектуальних системах. До ключових питань такого аналізу відносяться:

- упровадження процедур попередньої обробки медичних зображень, які враховують геометричні розміри об'єктів на зображенні, їх характеристики яскравості у кожній точці,
- застосування процедур розбиття угруповань об'єктів на окремі об'єкти, які базуються на оптимізації за кількістю операцій та часом щодо виконання таких процедур.

Список літератури:

1. Orobinskyi P., Petrenko D., Lyashenko V. Novel Approach to Computer-Aided Detection of Lung Nodules of Difficult Location with Use of Multifactorial Models and Deep Neural Networks // 2019 IEEE 15th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems (CADSM). – IEEE, 2019. – P. 1-5.
2. Lyashenko V., Babker A., Kobylin O. The methodology of wavelet analysis as a tool for cytology preparations image processing // Cukurova Medical Journal. – 2016. – Vol. 41(3). – P. 453-463.
3. Lyashenko V., Babker A., Lyubchenko, V. Wavelet Analysis of Cytological Preparations Image in Different Color Systems // Open Access Library Journal. – 2017. – Vol. 4 – P. 1-9.